

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.О. ректора КНУТД, професор

В.В.Каплун

«21» лютого 2018 р.



**ПРОГРАМА ДОДАТКОВИХ
ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

для здобуття освітнього рівня другого (магістерського)
на базі ступеня «Бакалавр» та ОКР «Спеціаліст», здобутого за іншою
спеціальністю
з дисципліни
«Енергетична електроніка»
(спеціальність 171 «Електроніка»)

РЕКОМЕНДОВАНО
вченою радою факультету
МКТ
від «21» лютого 2018 р.
протокол № 7
Декан ф-ту МКТ

 **Зенкін М.А.**

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
електроніки та електротехніки
від «2» лютого 2018 р.
протокол № 8
Зав.каф. електроніки та електротехніки

 **Швайченко В.Б.**

Київ – 2018

ВСТУП

Мета вступного іспиту задисципліною «Енергетична електроніка» - це визначення фактичної відповідності рівня освітньої (кваліфікаційної) підготовки бакалаврів вимогам підготовки за обраним фахом. Для таких здобувачів навчання здійснюється на засадах вступних іспитів на загальних підставах, передбачених чинним законодавством на момент проведення вступних випробувань. Вступний іспит в магістратуру проводиться для вступників, які здобули ступінь бакалавра за іншою спеціальністю.

Вступний іспит проводиться у комбінованій формі (письмова та усна). Екзаменаційний білет складається з трьох питань. На надання письмової відповіді вступнику відводиться 2 години. Виклад матеріалу здійснюється українською мовою.

Фахові вступні випробування для вступу в магістратуру для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціалізацією «Електронні системи» на базі здобутого ОКР бакалавра не за спорідненою спеціальністю проводяться у вигляді письмового іспиту. Завдання для фахового вступного випробування розроблені у двадцяти п'яти варіантах і спрямовані на виявлення рівня підготовки пошукачів для здобуття освітнього рівня другого (магістерського) за спеціалізацією «Електронні системи».

Участь у вступних випробуваннях можуть приймати пошукачі, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра не за спорідненими спеціальностями, що визначаються «Правилами прийому до КНУТД».

Кожен з варіантів завдань містить три питання, які охоплюють теми, викладені у розділах 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 програми додаткових фахових вступних випробувань для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра з спеціалізації «Електронні системи» на базі здобутого ОКР бакалавра. Виставлення оцінки за національною шкалою оцінюється за чотирибальною системою, а за стандартом ECTS – за стобальною.

Програма має шість розділів по головних напрямках підготовки бакалаврів спеціальності 171 «Електроніка». Цими розділами є:

- випрямлячі і ведені мережею інвертори;
- перетворювачі змінної і постійної напруги;
- автономні інвертори;
- активні випрямлячі;
- перетворювачі частоти;
- фільтро-компенсуючі пристрої і силові активні фільтри.

Зміст розділів у завданні представлений відповідними питаннями.

2. СТИСЛИЙ ЗМІСТ РОЗДІЛІВ

2.1. Випрямлячі і ведені мережею інвертори.

2.1.1 Некеровані випрямлячі.

Класифікація силових напівпровідникових перетворювачів (СНП), їх функції та галузі застосування. Тенденції розвитку засобів перетворення параметрів електричного струму. Силові напівпровідникові ключі. Некеровані випрямлячі. Структура і основні параметри випрямлячів. Основні схеми випрямлення. Гармонійний склад випрямленої напруги. Згладжувальні фільтри. Особливості роботи випрямлячів на різне навантаження. Вхідний струм випрямляча. Складені багатофазні схеми випрямлення. Вхідний струм багатофазних схем випрямлення з вихідним ємнісним фільтром.

2.1.2 Керовані випрямлячі і ведені мережею інвертори.

Керовані випрямлячі. Особливості роботи випрямлячів на різне навантаження. Регульовальна характеристика. Інверторний режим роботи керованого випрямляча. Тиристорні перетворювачі.

2.2 Перетворювачі змінної і постійної напруги

Перетворювачі змінної напруги з природною комутацією. Особливості, схеми, принцип дії. Імпульсні перетворювачі постійного струму, що знижують напругу. Використання широтно-імпульсної модуляції (ШІМ), гістерезисний регулятор струму. Імпульсний перетворювач постійного струму, що підвищує напругу. Імпульсні перетворювачі з двобічним передаванням енергії.

2.3 Автономні інвертори

2.3.1 Автономні інвертори струму

Однофазна мостова схема автономного інвертора струму на тиристорах, що не вимикаються за колом керування. Автономний інвертор струму з ШІМ на повністю керованих ключах. Особливості, схеми, принципи дії.

2.3.2 Автономні інвертори напруги

Базові схеми автономних інверторів. Формування і регулювання вихідної напруги інверторів напруги. Формування напруги прямокутної форми. Використання широтно-імпульсної модуляції для формування вихідної напруги інверторів. Перемодуляція як засіб підвищення вихідної напруги інвертора. Однофазний мостовий інвертор. Формування вихідної напруги мостового інвертору з використанням ШІМ. Трифазний інвертор напруги. Трифазний інвертор з ШІМ. Векторна ШІМ.

2.3.3 Багаторівневі інвертори напруги

Багаторівневі інвертори. Багаторівневі інвертори з декількома рівнями напруги джерела постійного струму. Каскадні багаторівневі інвертори.

2.4 Активні випрямлячі

2.4.1 Активні випрямлячі напруги

Випрямляч з активним формуванням вхідного струму. Активні випрямлячі з двобічним передаванням енергії. Однофазна мостова схема активного випрямляча. Трифазна мостова схема активного випрямляча. Особливості, схеми, принципи дії.

2.4.2 Активний випрямляч струму

Трифазна мостова схема, принцип дії, керування з використанням векторної ШІМ.

2.5 Перетворювачі частоти

Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму низької напруги. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму середньої напруги. Безпосередні перетворювачі частоти. Перетворювачі частоти з природною комутацією. Матричні перетворювачі частоти з ШІМ.

2.6 Фільтро-компенсувальні пристрої і силові активні фільтри

Забезпечення електромагнітної сумісності перетворювальних пристроїв з мережею живлення. Активні фільтро-компенсувальні пристрої. Фільтро-компенсувальний пристрій з індуктивним регулятором. Паралельний силовий активний фільтр, схема, принцип дії, особливості використання.

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК

питань, що виносяться на додаткове фахове вступне випробування
на здобуття освітнього рівня другого (магістерського)
з спеціалізації «Електронні системи»
спеціальності 171 «Електроніка».

на базі здобутого ОКР бакалавра неспорідненої спеціальності

Затверджено
на засіданні кафедри
електроніки та електротехніки,
протокол № 9 від 17.03.2018 р.

1. Класифікація силових напівпровідникових перетворювачів (СНП), їх функції та галузі застосування.
2. Силові напівпровідникові ключі з однобічною провідністю.
3. Силові напівпровідникові ключі з двобічною провідністю.
4. Некеровані випрямлячі. Структура і основні параметри випрямлячів. Однофазні схеми випрямлення.
5. Трифазні схеми випрямлення.
6. Гармонійний склад випрямленої напруги.
7. Згладжувальні фільтри.
8. Особливості роботи випрямлячів на різне навантаження. Вхідний струм випрямляча.
9. Складені багатопульсні і багатофазні схеми випрямлення.
10. Вхідний струм багатофазних схем випрямлення з вихідним ємнісним фільтром.
11. Робота керованого випрямляча на активне навантаження. Регульовальна характеристика.
12. Робота керованого випрямляча на активно-індуктивне навантаження. Регульовальна характеристика.
13. Робота керованого випрямляча на проти-ЕРС.
14. Інверторний режим роботи керованого випрямляча.
15. Тиристорні перетворювачі постійної напруги.
16. Перетворювачі змінної напруги з природною комутацією. Особливості, схеми, принцип дії.
17. Імпульсні перетворювачі постійного струму, що знижують напругу звикористаннямшироотно-імпульсної модуляції (ШІМ).
18. Імпульсні перетворювачі постійного струму, що знижують напругу з гістерезисним регулятором струму.
19. Імпульсний перетворювач постійного струму, що підвищує напругу. Імпульсні перетворювачі з двобічним передаванням енергії.
20. Однофазна мостова схема автономного інвертора струму на тиристорах, що не вимикаються за колом керування.
21. Автономний інвертор струму з ШІМ на повністю керованих ключах.
22. Базові схеми автономних інверторів.
23. Формування і регулювання вихідної напруги інверторів напруги. Формування напруги прямокутної форми.
24. Використання широтно-імпульсної модуляції для формування вихідної напруги інверторів.
25. Перемодуляція як засіб підвищення вихідної напруги інвертора. Однофазний мостовий інвертор. Формування вихідної напруги мостового інвертору з використанням ШІМ.
26. Трифазний інвертор напруги. Трифазний інвертор з ШІМ. Векторна ШІМ.
27. Трирівневий інверторз використанням ШІМ.
28. Каскадні багаторівневі інвертори. Особливості, схеми, принципи дії.
29. Випрямляч з активним формуванням вхідного струму.
30. Активні випрямлячі з двобічним передаванням енергії.

31. Однофазна мостова схема активного випрямляча.
32. Трифазна мостова схема активного випрямляча.
33. Трифазна мостова схема активного випрямляча струму, принцип дії, керування з використанням векторної ШІМ.
34. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму.
35. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму низької напруги. Перетворювачі частоти з ланкою постійного струму середньої напруги. Безпосередні перетворювачі частоти.
36. Перетворювачі частоти з природною комутацією.
37. Матричні перетворювачі частоти з ШІМ.
38. Забезпечення електромагнітної сумісності перетворювальних пристроїв з мережею живлення.
39. Активні фільтро-компенсуючі пристрої, принцип дії, особливості використання.
40. Фільтро-компенсуючий пристрій з індуктивним регулятором. Паралельний силовий активний фільтр, схема,

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Базова література

1. Гончаров Ю.П. Перетворювальна техніка : підр. Ч.2/ Ю.П. Гончаров, О.В. Будьонний, В.Г. Морозов та ін. – Х.: Фоліо, 2000.- 360 с.
2. Шавьолкін О. О. Силові напівпровідникові перетворювачі енергії : навч. посібник / О. О. Шавьолкін ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 403 с.
3. Кобзев А.В., Коновалов И.Б., Семенов В.Д. Энергетическая электроника: Учебное пособие. В 2-х частях — Томск: Томский межвузовский центр ТУСУР, 2011. - 576 с.
4. Зиновьев Г. С. Основы силовой электроники: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. Ч.1. – 199 с.

Допоміжна література

5. Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи: учеб. для вузов ж.-д. трансп./ А.Т. Бурков. – М.: Транспорт, 2001. – 464 с.
6. Кулик В.Д. Силовая электроника. Автономные инверторы, активные инверторы, активные преобразователи: учебное пособие / ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 90 с.

КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ НА ВСТУПНОМУ ІСПИТІ

Результати вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за шкалою від 0 до 100 балів.

1. Відмінно (90–100 балів) – вступник надав повну відповідь на питання білету з наявністю необхідних схем, рисунків, чим виявив глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується,

володіння понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вміння висловлювати та обґрунтовувати свої судження (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення відповіді.

2. Добре (74-89 балів) – має місце повне засвоєння вступником навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді трапляються окремі неточності (похибки).

3. Задовільно (60-73 балів) – вступником продемонстровані знання і розуміння основних положень матеріалу, при цьому виклад його неповний і непослідовний; мають місце неточності у визначенні понять, при використанні знань для виконання завдань виявлено нездатність доказово обґрунтувати свої судження.

4. Незадовільно (1-59 балів) – вступник має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускає помилки у визначенні понять, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання для практичного вирішення завдань. Виявлено повне незнання і нерозуміння вступником навчального матеріалу або відмову від відповіді. З такою оцінкою вступник не може бути зарахованим на навчання за ступенем доктора філософії.

СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор КНУТД

_____ І.М.Грищенко
«_____» _____ 2018 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття освітнього рівня другого (магістерського)
з спеціалізації «Електронні системи»
на базі здобутого ОКР бакалавр або спеціаліст неспорідненої спеціальності

Варіант № 1

1. Імпульсні перетворювачі постійного струму, що знижують напругу звикористаннямшироотно-імпульсної модуляції (ШІМ).
2. Робота керованого випрямляча на активно-індуктивне навантаження.Регулювальна характеристика.
3. Активні фільтро-компенсувальні пристрої,принцип дії, особливості використання.

Затверджено на засіданні кафедри електроніки та електротехніки
протокол № 9 від 15 березня 2018 року.

Зав. кафедри _____ В.Б. Швайченко
(підпис)

Приклад